



PTO/SB/21 (08-03)
Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/707,258	
	Filing Date	12/01/2003	
	First Named Inventor	Hsin-Ming Chen	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	TOPP0003USA

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please Identify below):
Remarks		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	12/18/2003

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING	
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.	
Typed or printed name	
Signature	Date

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Compleat if Known

Application Number	10/707,258
Filing Date	12/01/2003
First Named Inventor	Hsin-Ming Chen
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	TOP0003USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None☒ Deposit Account:Deposit Account Number: 50-0801
Deposit Account Name: North America International Patent Office

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.**FEE CALCULATION****1. BASIC FILING FEE**

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1001 770	2001 385	Utility filing fee	
1002 340	2002 170	Design filing fee	
1003 530	2003 265	Plant filing fee	
1004 770	2004 385	Reissue filing fee	
1005 160	2005 80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)			(\$) 0.00

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

	Extra Claims	Fee from below	Fee Paid
Total Claims	-20** =	X	
Independent Claims	-3** =	X	
Multiple Dependent			

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20	
1201 86	2201 43	Independent claims in excess of 3	
1203 290	2203 145	Multiple dependent claim, if not paid	
1204 86	2204 43	** Reissue independent claims over original patent	
1205 18	2205 9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent	
SUBTOTAL (2)			(\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)**3. ADDITIONAL FEES**

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051 130	2051 65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052 50	2052 25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053 130	1053 130	Non-English specification	
1812 2,520	1812 2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804 920*	1804 920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805 1,840*	1805 1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251 110	2251 55	Extension for reply within first month	
1252 420	2252 210	Extension for reply within second month	
1253 950	2253 475	Extension for reply within third month	
1254 1,480	2254 740	Extension for reply within fourth month	
1255 2,010	2255 1,005	Extension for reply within fifth month	
1401 330	2401 165	Notice of Appeal	
1402 330	2402 165	Filing a brief in support of an appeal	
1403 290	2403 145	Request for oral hearing	
1451 1,510	1451 1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452 110	2452 55	Petition to revive - unavoidable	
1453 1,330	2453 665	Petition to revive - unintentional	
1501 1,330	2501 665	Utility issue fee (or reissue)	
1502 480	2502 240	Design issue fee	
1503 640	2503 320	Plant issue fee	
1460 130	1460 130	Petitions to the Commissioner	
1807 50	1807 50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806 180	1806 180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021 40	8021 40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809 770	2809 385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810 770	2810 385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801 770	2801 385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802 900	1802 900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) _____

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

SUBMITTED BY

(Complete (if applicable))

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature		Date	12/18/2003		

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS.

SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/02B (11-00)
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

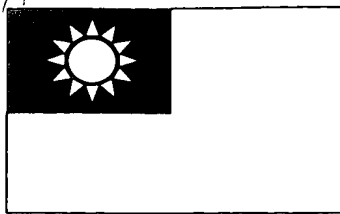
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092114013	Taiwan R.O.C	05/23/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 05 月 23 日
Application Date

申請案號：092114013
Application No.

申請人：統寶光電股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 24 日
Issue Date

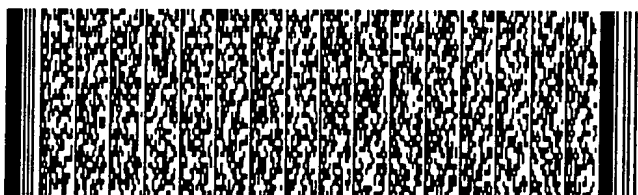
發文字號：09221079790
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	一種濾光片結構及其製作方法
	英 文	COLOR FILTER STRUCTURE AND METHOD OF FABRICATION
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 陳信銘
	姓 名 (英文)	1. Chen, Hsin-Ming
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹市建新路五十八號十一樓之一
	住居所 (英 文)	1. 11F-1, No. 58, Chien-hsin Rd., Hsin-Chu City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 統寶光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Toppoly Optoelectronics Corp.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 苗栗縣新竹科學工業園區竹南鎮科中路12號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 12, Ke-Jung Rd., Science-Based Industrial Park, Miao- Li Hsien, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 陳瑞聰
	代表人 (英文)	1. Chen, Jui-Tsung



四、中文發明摘要 (發明名稱：一種濾光片結構及其製作方法)

一種液晶顯示器之濾光片 (color filter) 結構。該濾光片結構包含有複數個互相嵌合之濾光片設於一基板表面，其中各該濾光片與其相鄰之該濾光片之間具有一重疊區域，且該重疊區域具有一約略與該重疊區域外之各該濾光片表面相切齊之表面。

五、(一)、本案代表圖為：第十圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明

30 透明玻璃基板

32 紅色濾光片

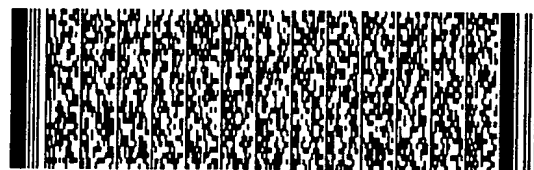
34 綠色濾光片

36 藍色濾光片

38 彩色濾光片結構

五、英文發明摘要 (發明名稱：COLOR FILTER STRUCTURE AND METHOD OF FABRICATION)

A color filter structure of a liquid crystal display (LCD) includes a plurality of color filters coupling with each other disposed on a substrate. An overlapped region is positioned between adjacent color filters, and a surface of color filter in the overlapped region is substantially leveled off with a surface of the color filters outside the overlapped region.



六、指定代表圖



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權



無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明係提供一種濾光片結構及其製作方法，尤指一種應用於液晶顯示器 (liquid crystal liquid, LCD) 之彩色濾光片結構及其製作方法。

先前技術

由於液晶顯示器具有外型輕薄、耗電量少以及無輻射污染等特性，故已被廣泛地應用在筆記型電腦、個人數位助理 (PDA) 等攜帶式資訊產品上。

習知的薄膜電晶體液晶顯示器 (TFT-LCD) 之彩色濾光片 (color filter) 結構與 TFT 元件係分別製作於兩不同之玻璃基板上。其中，TFT 元件係利用複數道微影暨蝕刻 (PEP) 製程製作於下玻璃基板表面，而彩色濾光片結構則是利用微影製程或是直接印刷技術製作於上玻璃基板表面，以使 LCD 的每一像素呈現豐富亮麗的顏色。此外，習知的薄膜電晶體液晶顯示器製程另會於兩相鄰接之彩色濾光片中設置黑紋 (black matrix) 層，以提昇 LCD 對比，進而防止 TFT 元件產生光漏電流，並遮掩 LCD 顯示時所產生的斜漏光不良。

但是當組合上、下玻璃基板時，常因上、下兩玻璃

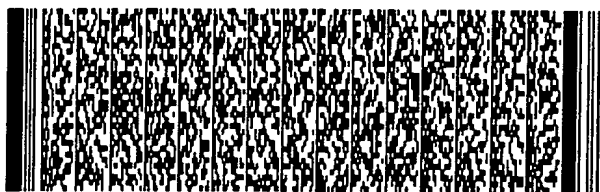


五、發明說明 (2)

基板係分屬不同材質，熱膨脹係數也不同等之緣故，在進行壓合製程時便可能會因高溫而產生對位誤差，造成漏光現象，因此目前製造薄膜電晶體液晶顯示器的方法大多是利用將彩色濾光片結構直接製作於薄膜電晶體上 (color filter on array, COA) 之新技術，以避免彩色濾光片結構中之黑紋層與資料線 (data line) 的對位誤差。而且當玻璃基板尺寸增大且液晶顯示器解析度提高時，基板上的像素數目也會增加，此時彩色濾光片結構於像素上之對位將更顯重要。

請參考圖一至圖三，圖一至圖三為習知製作一彩色濾光片結構 22 之方法示意圖。如圖一所示，首先於一玻璃基板 10 上形成一黑色光阻層 (未顯示於圖一中)，並進行一微影製程以形成一黑紋 (black matrix) 層 12，一般的黑紋層 12 為遮光性強，反射率低並且與玻璃的附著性佳的鉻 (Cr) 金屬或黑色樹脂層。接著於玻璃基板 10 上形成一紅色濾光層 14，並進行一微影製程以形成一紅色濾光陣列 (color filter array, CFA) 16。其中紅色濾光層 14 係為一含有重量比例 (dry weight) 約 10% 至 50% 紅色染料的正光阻材料層，或是一感光樹脂 (photosensitive resin) 層。

接著，為了加強濾光陣列的濾光效果及可靠度，在形成紅色濾光陣列 16 之後，可再以一波長約為 320 奈米



五、發明說明 (3)

(nm)，能量約為 20 J/cm^2 以下的紫外光進行照射，並佐以一惰性氣體，如氮氣進行一加熱製程，以避免光阻材料被氧化。其中加熱的起始溫度範圍是 60 至 140°C ，之後以 1.5°C/sec 的速率提高溫度，最終溫度範圍約 160 至 220°C 。之後重複上述步驟，於玻璃基板 10 上方依序形成一綠色濾光陣列 18 與一藍色濾光陣列 20，使得位於玻璃基板上 10 之紅色濾光陣列 16、綠色濾光陣列 18 與藍色濾光陣列 20 構成一 R/G/B 彩色濾光片結構 22。

然而習知的彩色濾光片結構在形成黑紋層時，有可能會因為鉻膜部分脫落、鉻殘留或黑紋層對位偏移而產生漏光現象，而使得黑紋層無法有效遮蔽 TFT 元件，產生光漏電流，而且隨著 LCD 高畫質與高解析度的需求，黑紋層的線幅必定要縮小，使得其對位精確度更顯重要。此外，習知利用多次微影製程以得到 R/G/B 彩色濾光片結構的方法，常常會因為微影製程的對位問題以及黑紋層的存在，而造成相鄰兩彩色濾光片結構之側邊突起 (side lobe)，進而影響 LCD 中液晶分子的排列方向，並嚴重干擾 LCD 之正常運作，無法呈現理想中的色彩組合。

發明內容

本發明之主要目的在於提供一種彩色濾光片結構及其製作方法，以避免因為黑紋層之存在與微影製程對位



五、發明說明 (4)

不精確所造成的負面影響。

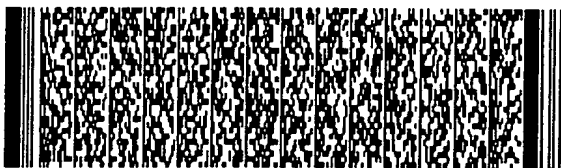
本發明之另一目的在於提供一種利用遞減型光罩製作彩色濾光片結構之方法。

在本發明之申請專利範圍中，揭露了一種液晶顯示器之濾光片 (color filter) 結構，該濾光片結構包含有一基板，以及複數個互相嵌合之濾光片設於該基板表面，其中各該濾光片與其相鄰之濾光片之間具有一重疊區域，且該重疊區域具有一約略與該重疊區域外之各該濾光片表面相切齊之表面。

本發明中應用於液晶顯示器之彩色濾光片結構不需要額外形形成黑紋層，就可以有效達到光遮蔽功效，更避免黑紋層的對位與漏光之問題。又本發明之彩色濾光片結構具有一平整表面，不但可以平坦化透明電極，提高LCD之開口率 (aperture ratio)，增加像素電極重疊區域率，更可以減少像素彼此間的耦合效應，且不會影響液晶分子的正常排列，增加液晶顯示器操作之可靠度，以得到理想中的色彩呈現。

實施方式

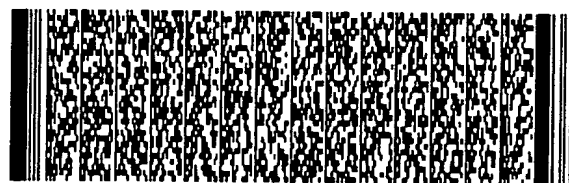
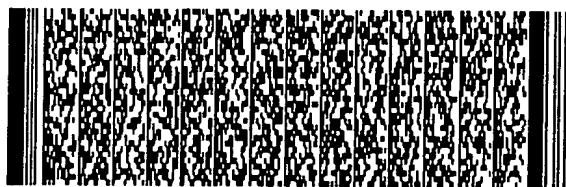
請參考圖四，圖四為本發明之彩色濾光片 (color



五、發明說明 (5)

filter)結構 38之剖面示意圖。如圖四所示，本發明之彩色濾光片結構 38包含有複數個呈陣列排列並互相嵌合之紅/綠/藍(R/G/B)彩色濾光片 32, 34, 36設於一透明玻璃基板 30表面。其中兩相鄰濾光片，例如紅色濾光片 32與綠色濾光片 34之間具有一重疊區域 A，且設於重疊區域 A 內下層之紅色濾光片 32之厚度至少為設於重疊區域 A 外之各濾光片 32, 34, 36之厚度的一半，以使彩色濾光片結構 38約略具有一平整表面。

請參考圖五至圖十，圖五至圖十為本發明製作彩色濾光片結構 38之方法示意圖，而圖五(A)與圖五(B)為本發明之遞減型光罩 42之部分上視圖。如圖五所示，首先於玻璃基板 30上形成一紅色濾光材料層 40，然後利用一遞減型光罩 42進行一第一微影製程，以於紅色濾光材料層 40中形成複數個紅色濾光片 32。其中，遞減型光罩 42包含有至少一透明區域 44，至少一半透明區域 46以及不透明區域 45。如圖五(A)與圖五(B)所示，半透明區域 46可以是一半透明玻璃或是一具有疏密開口之透明玻璃，故本發明可以依照彩色濾光片結構及實際製程需求來製作具有不同透光率之遞減型光罩 42或一般型光罩，在本發明之最佳實施例中，半透明區域 46之透光率為 6%，且透明區域 44具有一寬度 B，半透明區域 46具有一寬度 C。如圖六所示，由於遞減型光罩 42各部分之透光率並不相同，因此所形成的紅色濾光片 32呈一凸字型，並包含有

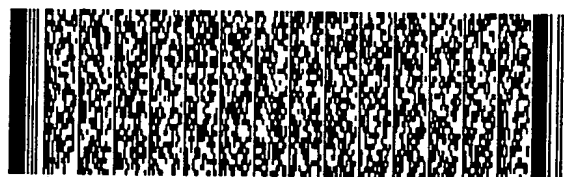


五、發明說明 (6)

一與透明區域 44 相對應之第一部分 32A，以及一與半透明區域 46 相對應之第二部分 32B。

然後如圖七所示，於玻璃基板 30 上形成一綠色濾光材料層 48，由於玻璃基板 30 上已設有複數個紅色濾光片 32，因此所形成的綠色濾光材料層 48 之表面並不平整，接著將同一遞減型光罩 42 往右側移動一距離 $(B+C)$ ，或是利用另一包含有一右移 $(B+C)$ 距離之圖案的遞減型光罩，以使得原本位於紅色濾光片 32 之第一部份 32A 上之遞減型光罩 42 之半透明區域 46 移動至紅色濾光片之第二部分 32B 之上，並進行一第二微影製程。第二微影製程與第一微影製程係利用相同的製程參數，以於綠色濾光材料層 48 中形成複數個綠色濾光片 34，每一綠色濾光片 34 具有一階梯形狀，且部分重疊於各相對應之紅色濾光片 32 的表面，其重疊部分 A 之寬度即為半透明區域之寬度 C，又每一紅色濾光片 32 與其相嵌合之綠色濾光片 34 之上表面係為一平整表面，因此不會有習知濾光片側邊突起之問題產生。在本發明之最佳實施例中，遞減型光罩 42 之半透明區域 46 之透光率為 6%，因此所得到之重疊區域 A 內下層之紅色濾光片 32 之厚度為設於重疊區域 A 外之綠色濾光片 34 或紅色濾光片 32 之厚度的一半以上，如圖八所示。

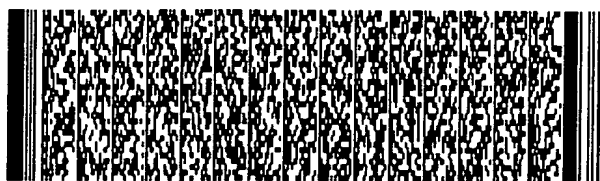
接著如圖九與圖十所示，於玻璃基板 30 上形成一藍色濾光材料層 49，由於玻璃基板 30 上已設有複數個紅色



五、發明說明 (7)

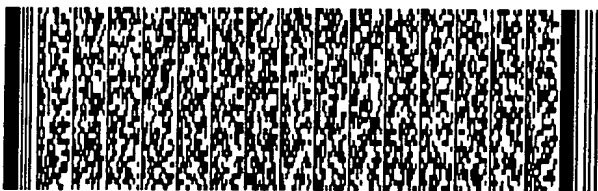
濾光片 32 與複數個綠色濾光片 34，因此所形成的藍色濾光材料層 49 之表面並不平整，接著將同一遞減型光罩 42 再往右側移動一距離 $(B+C)$ ，並進行一第三微影製程，以於藍色濾光材料層 49 中形成複數個藍色濾光片 36，且每一藍色濾光片 36 之具有一顛倒的凸字型之圖案。其中，第三微影製程與第二微影製程係利用相同的製程參數，而每一藍色濾光片 36 係重疊於相鄰之紅色濾光片 32 與綠色濾光片 34 之上，且各藍色濾光片 36 之表面與各紅色濾光片 32 與各綠色濾光片 34 之表面係約略相切齊，以得到一相互嵌合並具有一平整表面之彩色濾光片結構 38。此外，為了加強彩色濾光片的濾光效果及可靠度，在形成每一濾光片 32, 34, 36 之後，可再以紫外光進行照射，並佐以一惰性氣體來進行一加熱製程，以避免光阻材料被氧化。

在本發明之最佳實施例中，係將彩色濾光片結構 38 直接製作於一透明玻璃基板 30 表面，此透明玻璃基板 30 可視為薄膜電晶體液晶顯示器 (TFT-LCD) 之上玻璃基板。然而本發明並不侷限於此，本發明之彩色濾光片結構 38 亦可應用於其他型式之液晶顯示器中，例如應用於一具有上閘極 (top gate) 結構之低溫複晶矽薄膜電晶體液晶顯示器 (low temperature polysilicon thin film transistor LCD, LTPS TFT-LCD) 中。



五、發明說明 (8)

現即以一像素矩陣陣列上方型式 (color filter on array, COA) 之液晶顯示器作為說明。請參考圖十一與圖十二，圖十一為本發明之彩色濾光片結構 38 應用於一液晶顯示器之部分上視圖，圖十二為圖十一沿切線 I-I' 之剖面示意圖。如圖十一與圖十二所示，本發明之彩色濾光片結構 38 係製作於一玻璃基板 50 上，玻璃基板 50 包含有一像素矩陣陣列 52 設置於其上，像素矩陣陣列 52 包含有複數個相鄰的像素區域 54。本發明之 LTPS TFT-LCD 90 的製作方法係先於玻璃基板 50 上形成一上閘極 (top gate) 之低溫複晶矽薄膜電晶體結構 56 位於每一像素區域 54 之一角落，其中 LTPS TFT 結構 56 包含有一複晶矽層 58、一上閘極導電層 60、一閘極介電層 62、一通道層 64、一源極電極 66 與一汲極電極 68。接著於 LTPS TFT 結構 56 上形成一平坦層 62，在於平坦層 62 上形成一互相嵌合之彩色濾光片結構，本實施例以彩色濾光片 38 為例。其中，彩色濾光片結構 38 之紅 / 綠 / 藍濾光片 32, 34, 36 係分別對應於不同的像素區域 54 上，且兩相鄰濾光片之重疊區域 A 係相對應於 LTPS TFT 結構 56 上，此時，重疊區域 A 係用來當作 LCD 之黑紋層，以達到遮蔽光線之功效。且為了連接後續形成的透明導電層 70 與 LTPS TFT 結構 56 之汲極電極 68，可於沉積透明導電層 70 之前先成一開口 (未顯示於圖十二中)，再沉積一透明導電層 70，如氧化銦銻 (ITO)，以形成一接觸插塞 72，然後於玻璃基板 50 上形成一配向膜 (orientation film) 74。

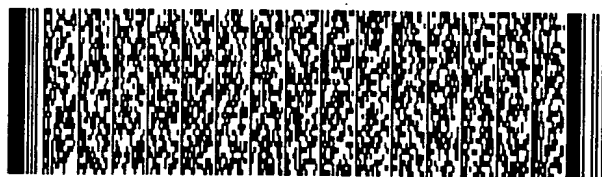
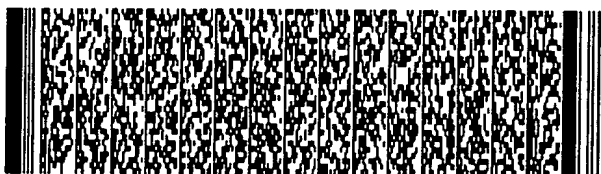


五、發明說明 (9)

接著，於另一玻璃基板 76 上依序形成一透明電極 78 與一配向膜 80。然後將玻璃基板 50 與玻璃基板 76 相對放置，接著於兩玻璃基板 50 與 76 之間注入一液晶 82，完成本發明之 LTPS TFT-LCD 90 的製作。

簡言之，本發明之彩色濾光片結構係利用同一遞減型光罩以分別對紅、綠與藍濾光材料層，進行三次具有相同製程參數之微影製程，以得到相互嵌合且表面平整之 R/G/B 彩色濾光片結構，不但可以簡化製程，且相鄰兩彩色濾光片結構之重疊區域更可用來當作習知液晶顯示器之黑紋層，以達到遮蔽薄膜電晶體之功用，避免產生光漏電流的現象。此外，本發明亦可以適當地應用在設有黑紋層結構之液晶顯示器中。

相較於先前技術，本發明中應用於液晶顯示器之彩色濾光片結構不需要額外形成黑紋層，就可以有效達到光遮蔽功效，更避免黑紋層的對位與漏光之問題。又本發明之彩色濾光片結構具有一平整表面，不但可以平坦化透明電極，避免習知濾光片結構之側邊突起之問題，提高 LCD 之開口率 (aperture ratio)，增加像素電極重疊區域率，更可以減少像素彼此間的耦合效應，且不會影響液晶分子的正常排列，增加液晶顯示器操作之可靠度，以得到理想中的色彩呈現。



五、發明說明 (10)

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



圖式簡單說明

圖式之簡單說明

圖一至圖三為習知製作彩色濾光片結構之方法示意圖。

圖四為本發明之彩色濾光片結構之剖面示意圖。

圖五至圖十為本發明製作彩色濾光片結構之方法示意圖。

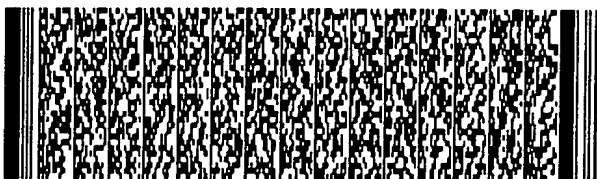
圖五(A)與圖五(B)為本發明之遞減型光罩之部分上視圖。

圖十一為本發明之彩色濾光片結構應用於一液晶顯示器之部分上視圖。

圖十二為圖十一沿切線 I-I' 之剖面示意圖。

圖式之符號說明

10	玻璃基板	12	黑紋層
14	紅色濾光層	16	紅色濾光陣列
18	綠色濾光陣列	20	藍色濾光陣列
22	彩色濾光片結構	30	透明玻璃基板
32	紅色濾光片	34	綠色濾光片
36	藍色濾光片	38	彩色濾光片結構
40	紅色濾光材料層	42	遞減型光罩
44	透明區域	46	半透明區域
48	綠色濾光材料層	49	藍色濾光材料



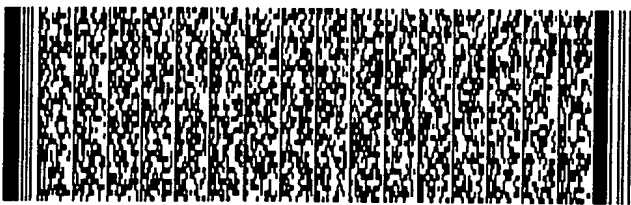
圖式簡單說明

- | | | | |
|----|-----------------|----|------------|
| 50 | 玻璃基板 | 52 | 像素矩陣陣列 |
| 54 | 像素區域 | 56 | 低溫複晶矽薄膜電晶體 |
| 58 | 複晶矽層 | 60 | 上閘極導電層 |
| 62 | 閘極介電層 | 64 | 通道層 |
| 66 | 源極電極 | 68 | 汲極電極 |
| 69 | 平坦層 | 70 | 透明導電層 |
| 72 | 接觸插塞 | 74 | 配向膜 |
| 76 | 玻璃基板 | 78 | 透明導電層 |
| 80 | 配向膜 | 82 | 液晶 |
| 90 | 低溫複晶矽薄膜電晶體液晶顯示器 | | |



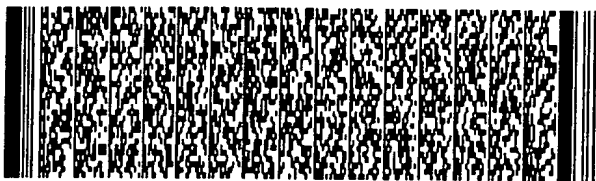
六、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示器之濾光片 (color filter) 結構，該濾光片結構包含有一基板，以及複數個互相嵌合之濾光片設於該基板表面，其中各該濾光片與其相鄰之該濾光片之間具有一重疊區域，且該重疊區域具有一約略與該重疊區域外之各該濾光片表面相切齊之表面。
2. 如申請專利範圍第 1 項之濾光片結構，其中該液晶顯示器係為一低溫複晶矽薄膜電晶體 (low temperature polysilicon thin film transistor, LTPS TFT) 液晶顯示器。
3. 如申請專利範圍第 1 項之濾光片結構，其中該基板另包含有一像素矩陣陣列設於各該互相嵌合之濾光片下方，以及一透明導電層設於各該互相嵌合之濾光片上方。
4. 如申請專利範圍第 3 項之濾光片結構，其中該液晶顯示器係為一濾光片堆疊於像素矩陣陣列上方型式 (color filter on array, COA) 之液晶顯示器。
5. 如申請專利範圍第 3 項之濾光片結構，其中該濾光片結構包含有一接觸插塞，用來連接該透明導電層以及該像素矩陣陣列。



六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第1項之濾光片結構，其中該基板係為一透明玻璃基板。
7. 如申請專利範圍第1項之濾光片結構，其中設於該重疊區域內下層之各該濾光片之厚度至少為設於該重疊區域外之各該濾光片之厚度之一半。
8. 如申請專利範圍第1項之濾光片結構，其中該重疊區域係用來當作一黑紋層 (black matrix, BM)。
9. 如申請專利範圍第1項之濾光片結構，其中該基板另包含一黑紋層設於各該濾光片與其他濾光片相鄰接之區域。
10. 如申請專利範圍第1項之濾光片結構，其中該等濾光片至少包含有一第一濾光片、一第二濾光片與一第三濾光片。
11. 如申請專利範圍第10項之濾光片結構，其中該第一濾光片之圖案係為一凸字型，該第二濾光片之圖案係為一階梯形狀，且該第三濾光片之圖案係為一顛倒的凸字型，以成為該互相嵌合之濾光片。
12. 如申請專利範圍第10項之濾光片結構，其中該等濾



六、申請專利範圍

光片至少包含有一紅/綠/藍(R/G/B)濾光片。

13. 一種應用於一液晶顯示器之彩色濾光片的製作方法，該製作方法包含有下列步驟：

提供一玻璃基板；

於該玻璃基板上形成一第一濾光片；以及

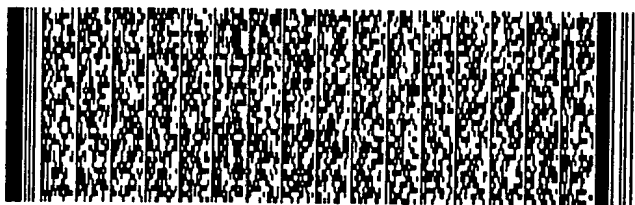
於該玻璃基板上形成一與該第一濾光片相嵌合之第二濾光片，其中該第一濾光片與該第二濾光片之間具有一重疊區域，且該重疊區域具有一約略與該重疊區域外之該第一濾光片以及該第二濾光片表面相切齊之表面。

14. 如申請專利範圍第13項之製作方法，其中該液晶顯示器係為一低溫複晶矽薄膜電晶體(low temperature polysilicon thin film transistor, LTPS TFT)液晶顯示器。

15. 如申請專利範圍第13項之製作方法，其中該製作方法係利用一遞減型光罩來定義該第一濾光片以及該第二濾光片之圖案。

16. 如申請專利範圍第15項之製作方法，其中該遞減型光罩包含至少一透明區域以及一半透明區域。

17. 如申請專利範圍第13項之製作方法，其中形成該第



六、申請專利範圍

一 濾光片之方法包含下列步驟：

於該玻璃基板上形成一第一濾光材料層；

提供一遞減型光罩，該遞減型光罩包含至少一透明區域以及一半透明區域；以及

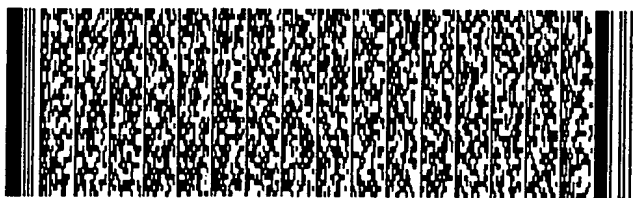
進行一第一微影製程，以於該第一濾光材料層上形成一與該透明區域相對應之第一圖案，以及於該第一濾光材料層上形成一與該半透明區域相對應之第二圖案，且該第一圖案與該第二圖案具有不同厚度。

18. 如申請專利範圍第 17 項之製作方法，其中形成該第二濾光片之方法包含下列步驟：

於該玻璃基板上形成一第二濾光材料層，且該第二濾光材料層係部分重疊於該第一濾光材料層表面；以及利用該遞減型光罩進行一第二微影製程，以於該第二濾光材料層上形成一第三圖案重疊於該第一濾光材料層之該第二圖案表面，以及於該第二濾光材料層上形成一與該第三圖案具有不同厚度之第四圖案，且該第三圖案與該第四圖案之表面係約略相切齊。

19. 如申請專利範圍第 18 項之製作方法，其中該第一微影製程與該第二微影製程係利用相同的製程參數。

20. 如申請專利範圍第 13 項之製作方法，其中該重疊區域內之該第二濾光片係覆蓋於該重疊區域內之該第一濾



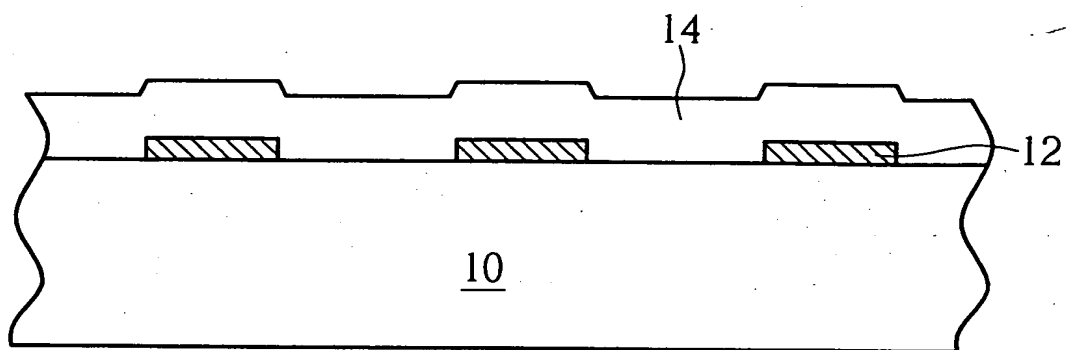
六、申請專利範圍

光片之表面，且該第一濾光片於該重疊區域內之厚度至少為設於該重疊區域外之該第一濾光片之厚度之一半。

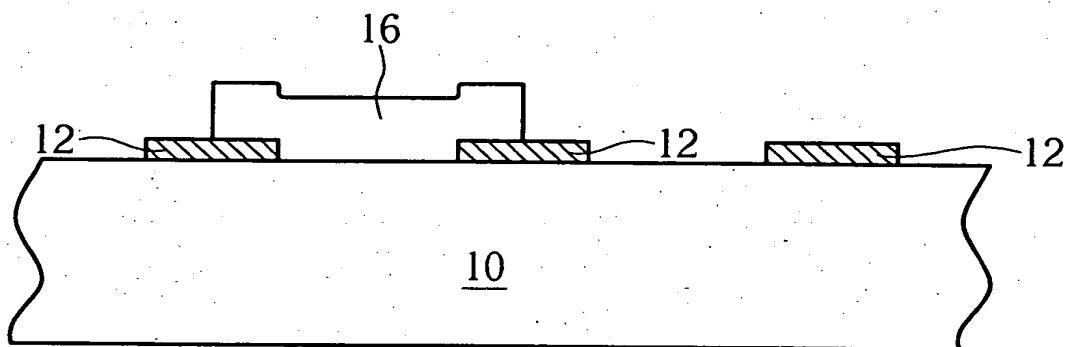
21. 如申請專利範圍第 13 項之製作方法，其中該重疊區域係用來當作一黑紋層 (black matrix, BM)。

22. 如申請專利範圍第 13 項之製作方法，其中該玻璃基板另包含一黑紋層設於該第一濾光片與該第二濾光片相鄰接之區域。

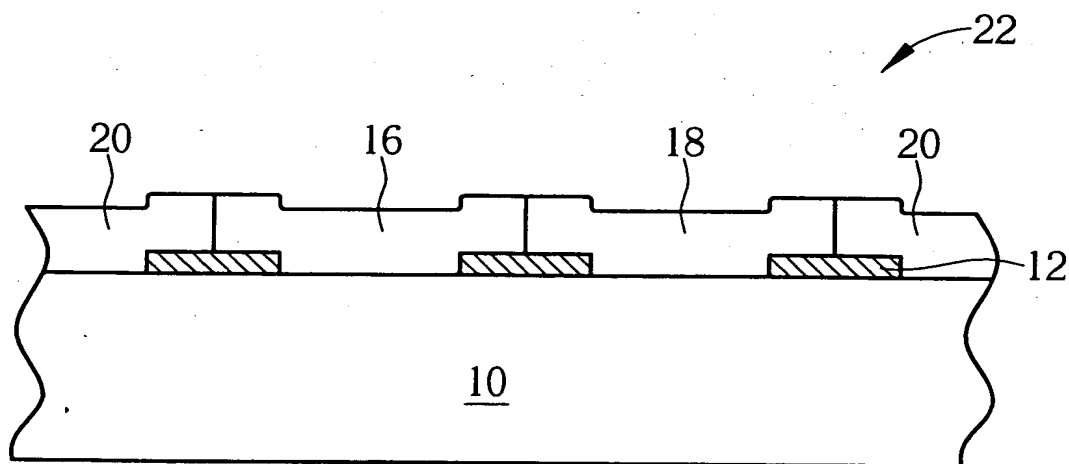




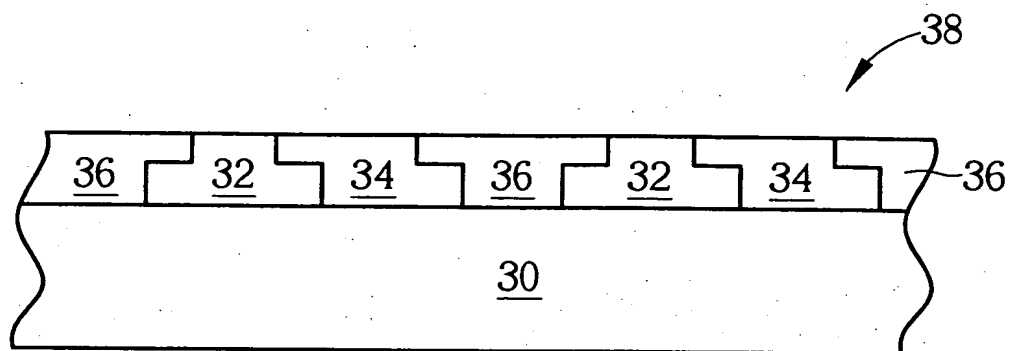
圖一



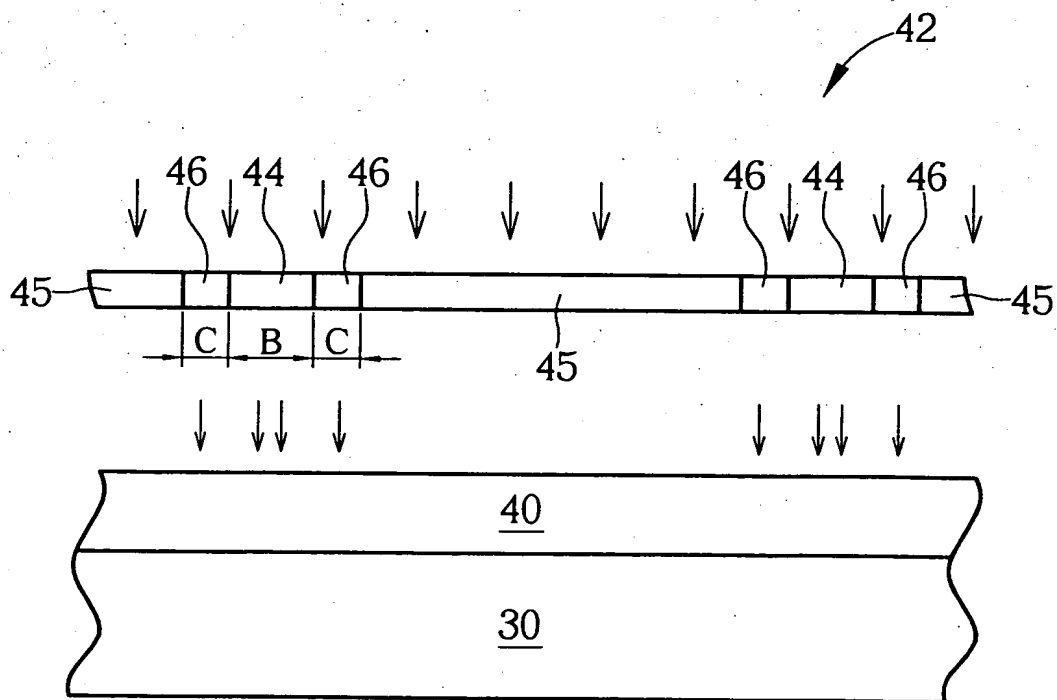
圖二



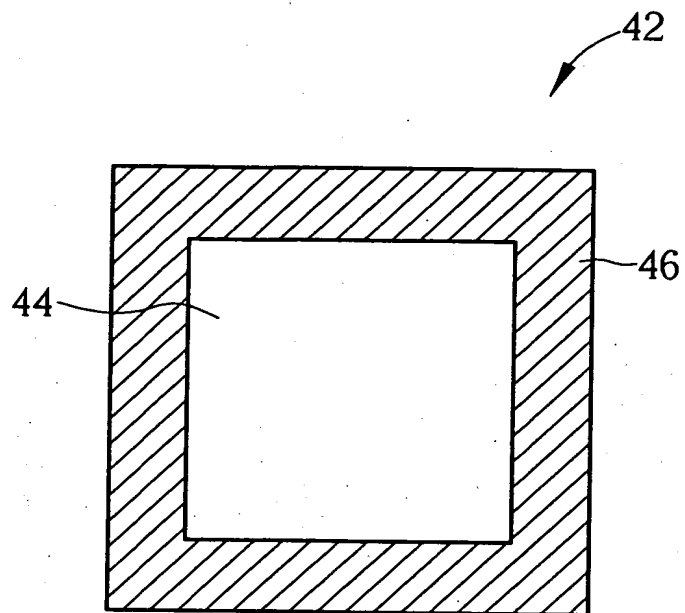
圖三



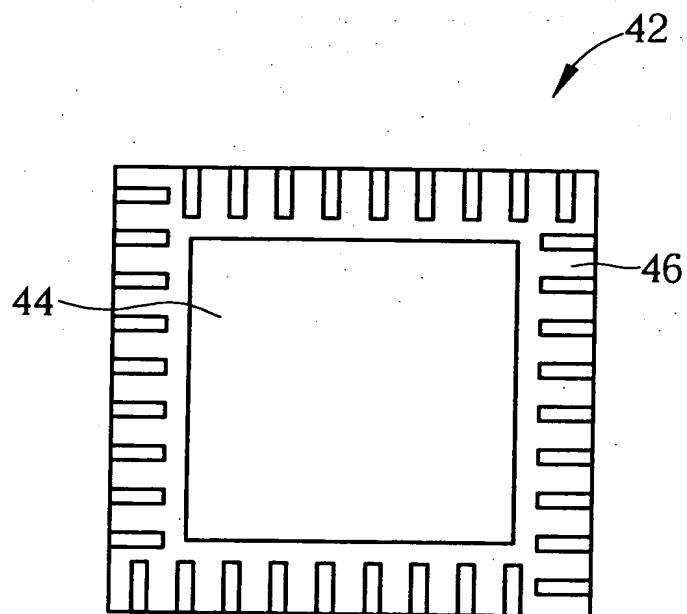
圖四



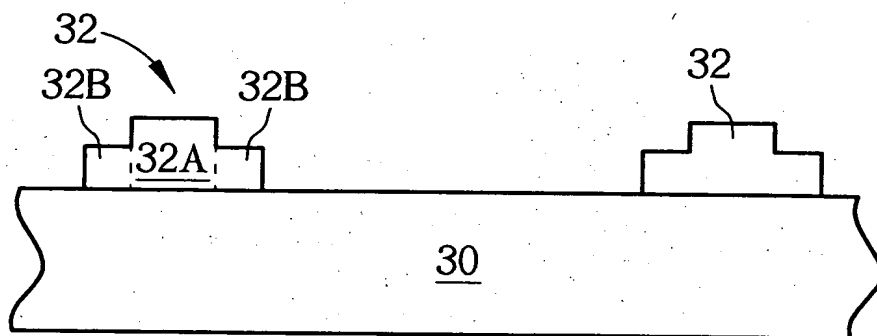
圖五



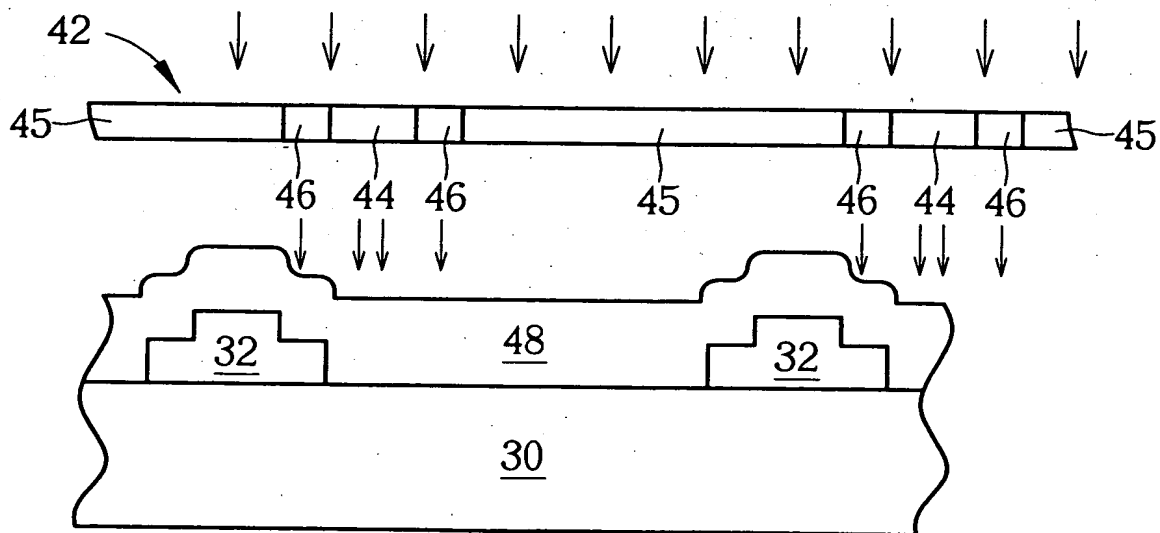
圖五A



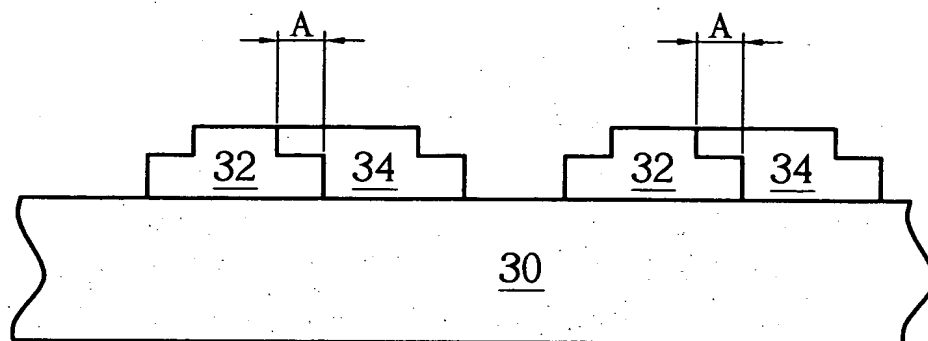
圖五B



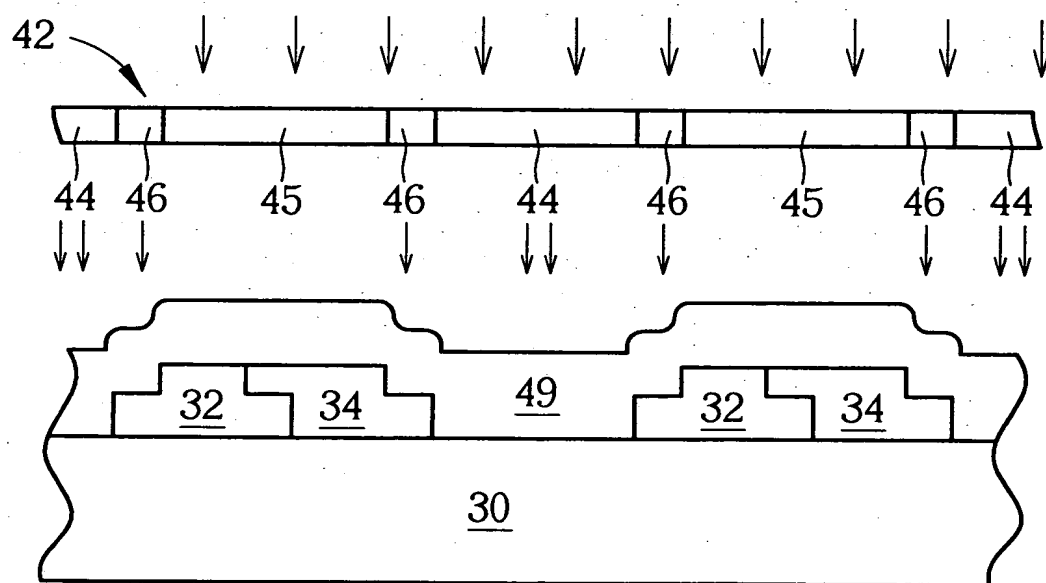
圖六



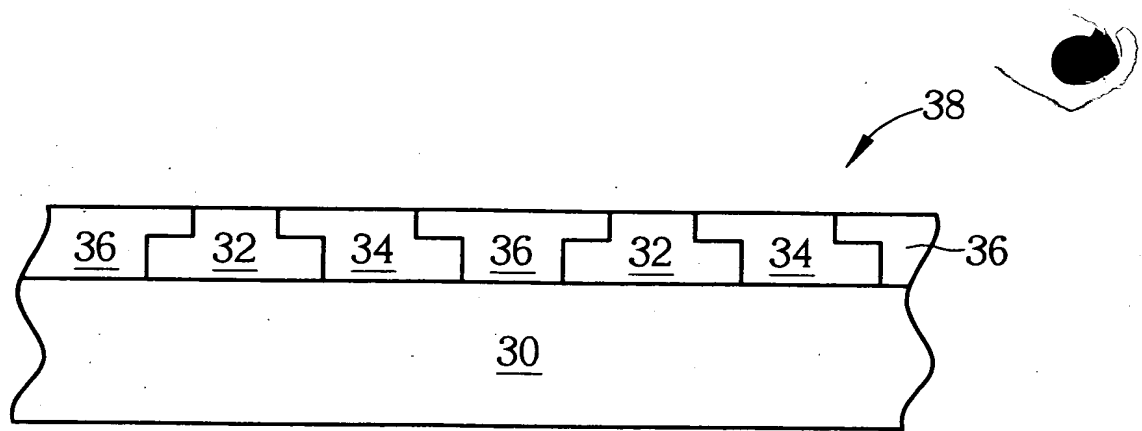
圖七



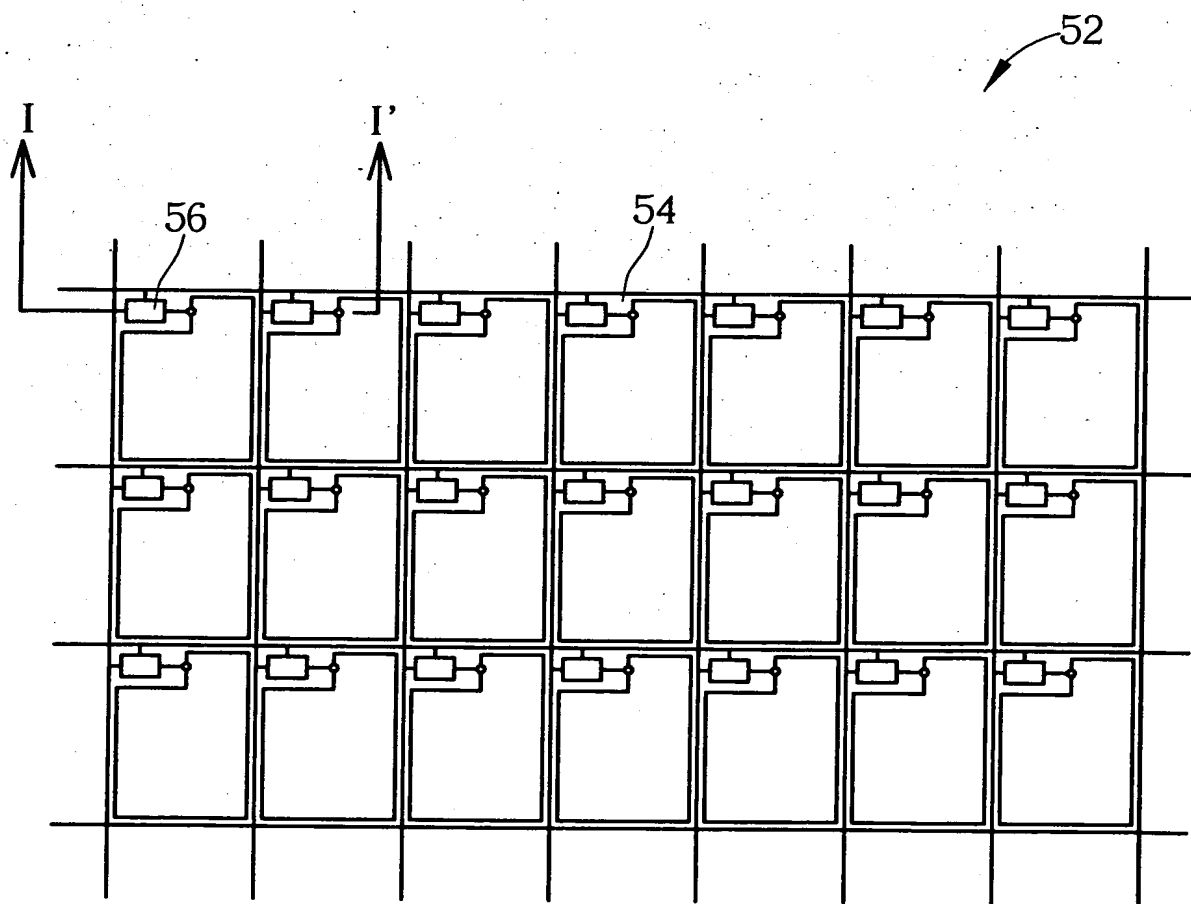
圖八



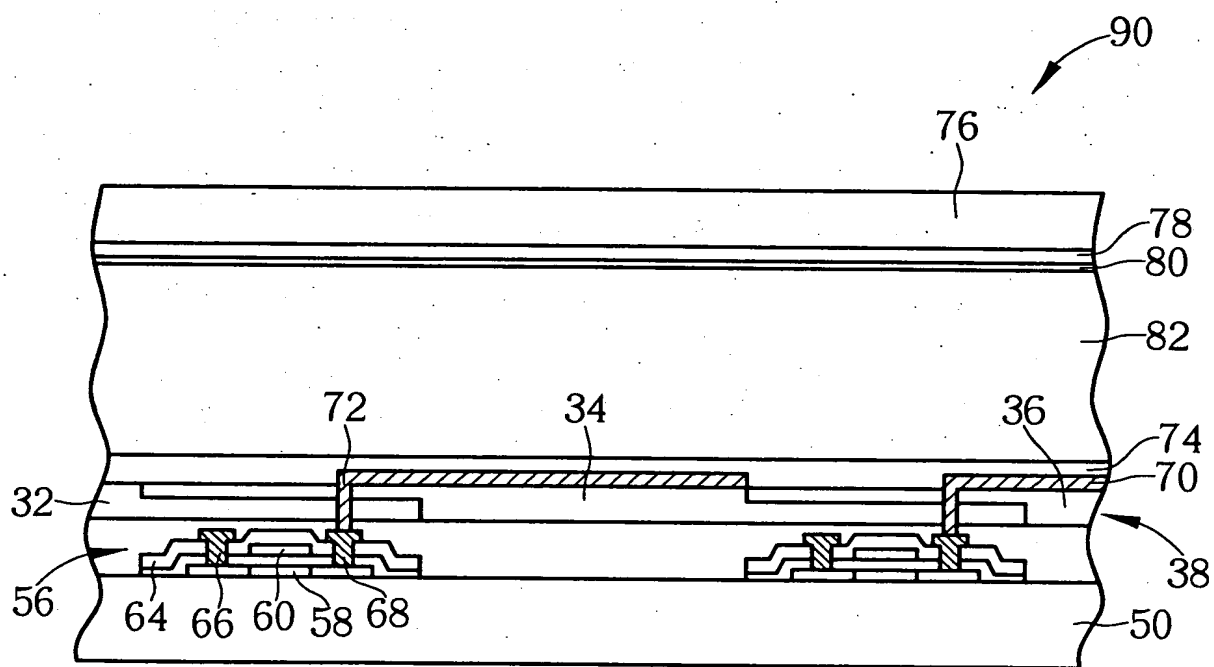
圖九



圖十



圖十一




圖十二



A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital graphic. The pattern consists of numerous small, irregular black shapes and lines scattered across a white background, creating a complex, noisy texture. The overall effect is reminiscent of a high-contrast, grainy image or a heavily textured surface.

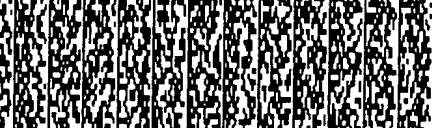


A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital artifact. The pattern consists of numerous small, irregular black shapes and lines scattered across a white background, creating a complex, noisy texture. The overall appearance is that of a high-contrast, grainy image, possibly a scan of a physical document or a digital artifact.



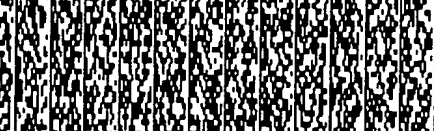
A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital artifact. The pattern consists of numerous small, irregular black shapes and lines scattered across a white background, creating a complex, noisy texture. The overall appearance is that of a high-contrast, grainy image, possibly a scan of a physical document or a digital representation of a noisy signal.

A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital artifact. The pattern consists of numerous small, irregular black shapes and lines scattered across a white background, creating a complex, noisy texture. The overall appearance is that of a heavily degraded or high-contrast image.



1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525

A black and white photograph showing a close-up of a highly textured surface. The texture consists of numerous small, irregular, dark and light patches, giving it a mottled or marbled appearance. On the right side of the image, there is a distinct vertical band of dark, parallel lines, possibly representing a hinge or a different material edge. The overall composition is abstract and focuses on the play of light and shadow across the uneven surface.



A large, dense, black and white abstract pattern, possibly a high-resolution scan of a textured surface or a complex digital artifact. The pattern consists of numerous small, irregular black shapes and lines scattered across a white background, creating a noisy, textured appearance. The overall effect is reminiscent of a high-contrast, grainy image or a complex digital noise pattern.

100



100

